

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

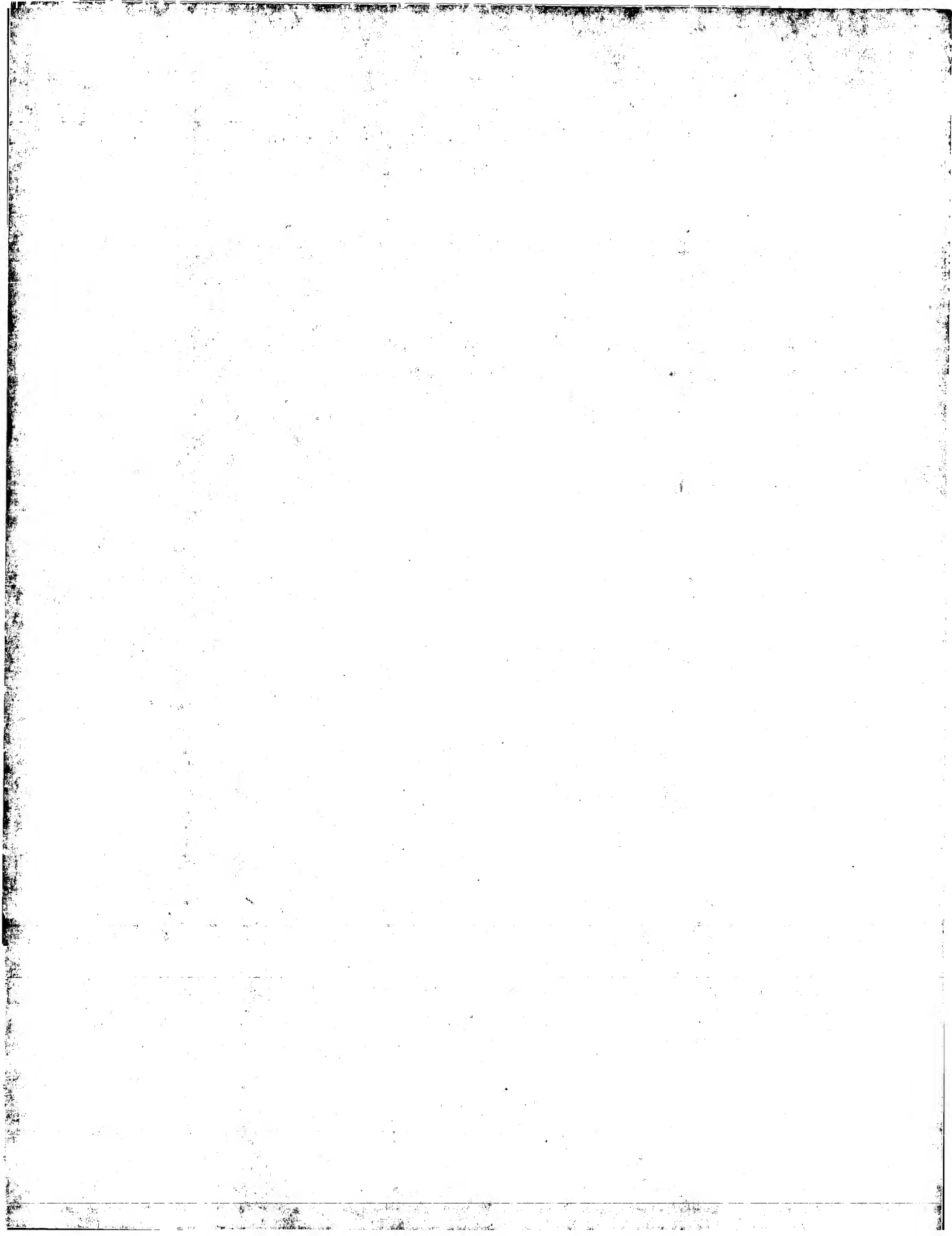
Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**





11 Gebrauchsmuster

U 1

B60K 17-08

GM 77 06 003

AT 26.02.77 ET 29.06.78 VT 29.06.78

Bez: Gruppenschaltgetriebe für Kraftfahrzeuge

Anm: GETRAG Getriebe- und Zahnradfabrik GmbH, 7140 Ludwigsburg

Die Angaben sind mit den nachstehenden Abkürzungen in folgender Anordnung aufgeführt:

- | | | | | |
|------|--|--------------------|-----------|-----------------------------|
| 51 | Int. Cl. | 21 | GM-Nummer | |
| NKI: | Nebenklasse(n) | | | |
| 22 | AT: Anmeldetag | ET: Eintragungstag | 43 | VT: Veröffentlichungstag |
| 30 | Pr: Angaben bei Inanspruchnahme einer Priorität: | | | |
| | 32 | Tag | 33 | Land |
| 23 | Angaben bei Inanspruchnahme einer Ausstellungspriorität: | | | |
| | Beginn der Schaustellung | | 31 | Aktenzeichen: |
| | | | | Bezeichnung der Ausstellung |
| 54 | Bez.: Bezeichnung des Gegenstandes | | | |
| 71 | Anm.: Anmelder – Name und Wohnsitz des Anmelders bzw. Inhabers | | | |
| 74 | Vtr: Vertreter – Name und Wohnsitz des Vertreters (nur bei ausländischen Inhabern) | | | |
| | Modellhinweis | | | |

25.02.77

7

Anmelderin:

GETRAG Getriebe- und
Zahnradfabrik GmbH
7140 Ludwigsburg

Stuttgart, den 17.1.1977

P 3296 X/kg

Vertreter:

Kohler - Schwindling - Späth
Patentanwälte
Hohentwielstraße 41
7000 Stuttgart 1

Gruppenschaltgetriebe für Kraftfahrzeuge

Die Erfindung betrifft ein als Gruppengetriebe ausgebildetes und ein Schaltgetriebe und ein nachgeschaltetes Umlaufrädergetriebe umfassendes Kraftfahrzeugschaltgetriebe, insbesondere für schwere Nutzfahrzeuge, bei dem das Umlaufrädergetriebe in der unteren Ganggruppe mit konstanter Übersetzung den vollen Kraftfluß überträgt.

./.

7706003 29.06.78

25.02.77

8

- 2 -

Derartige Getriebe sind in verschiedenen Bauarten bekannt. Als Vorgelegegetriebe werden solche mit einer oder mit zwei Vorgelegewellen verwendet die im allgemeinen vier oder fünf Gänge aufweisen. Durch das Nachschaltgetriebe, das in zwei verschiedene Übersetzungen umschaltbar ist, wird die Zahl der Gänge auf acht oder zehn verdoppelt. Dabei ist das Nachschaltgetriebe aus Gründen der Baugröße im allgemeinen als Umlaufrädergetriebe ausgebildet, obwohl es grundsätzlich auch als Vorgelegestufe gestaltet sein könnte. Da jedoch der Übersetzungsbereich des Viergang- oder Fünfgang-Vorgelegegetriebes üblicherweise zwischen etwa zwei und drei beträgt, die Übersetzung des nachgeschalteten Getriebes aber größer sein muß (damit der erste Gang der schnellen Gruppe weniger übersetzt ist als der letzte Gang der langsamen Gruppe), sind aus Gründen der Baugröße ebenso wie aus Gründen der gleichmäßigeren Kraftübertragung Umlaufrädergetriebe bevorzugt verwendet, bei denen sich durch Betreiben als Block das Übersetzungsverhältnis 1 und durch Antrieb über das Sonnenrad bei Abtrieb über den Umlaufräderträger bei festgehaltenem Außenkranz oder Ringrad ein Übersetzungsverhältnis größer 2 verwirklichen läßt, ohne daß der Außendurchmesser des Umlaufrädergetriebes wesentlich größer ist als der Durchmesser des größten mit ihm achsgleichen Zahnrades des Vorgelegegetriebes. Von Nachteil ist jedoch bei diesen bekannten Getrieben, daß die Stufung der Gänge in der unteren Gruppe die

./.

7706003 29.06.78

28.02.77

27

- 3 -

gleiches sein muß wie die Stufung der Gänge in der oberen Gruppe, obwohl für das praktische Fahrverhalten für die oberen Gänge eine engere Stufung erwünscht ist. Auch ist die Schaltung im allgemeinen so ausgebildet, daß der erste Gang in der unteren Gruppe an der gleichen Stelle wie der erste Gang in der oberen Gruppe liegt. Zum Umschalten vom letzten Gang der unteren Gruppe in den ersten Gang der oberen Gruppe und umgekehrt muß während des Umschaltens der Wechsel obere Gruppe - untere Gruppe durch Umschalten des Umlaufrädergetriebes erfolgen (lastfrei, also ausgekuppelt) und es muß der Ganghebel dann jeweils in die zu seiner vorherigen Stellung entgegengesetzten Lage im Schaltschema geführt werden. Dabei müssen die drehenden Massen des Vorgelegegetriebes entsprechend beschleunigt bzw. verzögert werden. Insbesondere durch die gegenüber dem üblichen Gangwechsel vergrößerte Schaltzeit beim Übergang von der einen Gruppe zur anderen ist eine relativ lange Zugkraftunterbrechung die Folge, was bei Fahrten mit stark beladenen, schweren Fahrzeugen am Berg wegen des damit verbundenen Geschwindigkeitsverlustes sehr unerwünscht ist. Der Geschwindigkeitsverlust kann zur Folge haben, daß beim Zurückschalten am Berg bei gleichzeitigem Gruppenwechsel nicht der nächst kleinere sondern der übernächste Gang eingelegt werden muß. Dies ist besonders bei Antriebsmotoren mit ungünstiger Drehmomentkennlinie der Fall.

./.

7706003 29.06.78

28.02.77

10

- 4 -

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Getriebe der eingangs genannten Art in der Hinsicht zu verbessern, daß eine bessere Abstufung der Schaltsprünge in der oberen und der unteren Gruppe sowie eine Gruppenumschaltung unter Last erreichbar sind.

Gelöst wird diese Aufgabe bei einem Kraftfahrzeugschaltgetriebe der eingangs genannten Art erfindungsgemäß dadurch, daß in der oberen Ganggruppe das Umlaufrädergetriebe in summierender Leistungsverzweigung geschaltet ist.

Umlaufrädergetriebe in summierender Leistungsverzweigung sind aus anderen Anwendungsbereichen her bekannt. Die Kombination eines in summierender Leistungsverzweigung geschalteten Umlaufrädergetriebes als Nachschaltgruppe mit einem Mehrgangvorgelegegetriebe führt zu einem Schaltgetriebe mit neuen und überraschend vorteilhaften Eigenschaften. Während seither die Stufensprünge zwischen den einzelnen Gängen in der unteren Gruppe und der oberen Gruppe zwangsläufig gleich waren, was unerwünscht und bei Einfachgetrieben auch nicht üblich ist, ist es bei dem erfindungsgemäßen Getriebe so, daß in der oberen Gruppe die Schaltstufen enger beieinander liegen. Dadurch ist in gewünschter Weise dem Fahr- und Betriebsverhalten von Kraftfahrzeugen und deren Antriebsmotoren Rechnung getragen. Ein weiterer Vorteil der Erfindung liegt darin, daß durch die Leistungsverzweigung der Wirkungsgrad verbessert und die Beanspruchung des Schaltgetriebes verkleinert ist. Dadurch

./.

7706003 29.06.78

26.02.77

m

- 5 -

kann das Vorgelegegetriebe etwas kleiner ausgebildet sein, wodurch auch wegen der kleineren zu beschleunigenden bzw. zu verzögernden Massen ein rascheres Schalten (oder Synchronisieren) möglich ist, Zwar ist bei Betrieb in der unteren Gruppe das Vorgelegegetriebe voll belastet, doch ist diese Beanspruchung stets nur relativ kurzzeitig, weil wesentlich mehr in der oberen Gruppe gefahren wird als in der unteren Gruppe. Dadurch läßt sich entweder das Vorgelegegetriebe kleiner und leichter bauen oder es läßt sich eine erhöhte Lebensdauer erreichen. Schließlich eröffnet das erfindungsgemäße Getriebe auch die Möglichkeit, von der einen Gruppe in die andere unter Last umzuschalten. Es muß nämlich die Gruppenumschaltung auch nicht bei ausgerückter Kupplung erfolgen, weshalb auch eine Servobetätigung nicht nötig ist.

Die summierende Leistungsverzweigung läßt sich in an sich bekannter Weise unterschiedlich aufbauen. Bevorzugt ist sie bei Getrieben verwirklicht, bei denen der Außenkranz des Umlaufrädergetriebes in der unteren Ganggruppe feststeht und der Umlaufräderträger mit dem Abtrieb verbunden ist. Dabei ist bei einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung in der oberen Ganggruppe der Kraftfluß von der Eingangswelle teils über das Vorgelege auf den Außenkranz und teils von der Eingangswelle auf das Sonnenrad geführt und es erfolgt die Summierung am Umlaufräderträger. Diese Ausführungsform hat sich als besonders günstig zu verwirklichen herausgestellt.

./.

7706003 29.06.78

28.02.77

72

- 6 -

Im allgemeinen ist die Eingangs- oder Antriebswelle innerhalb des Getriebegehäuses nur so lang, daß darauf ein mit einem an der Vorgelegewelle starr befestigten Zahnrad kämmendes Zahnrad angebracht werden kann. An der Stirnseite der Antriebs- oder Eingangswelle ist dann die Welle gelagert, die die Klauenkupplungen zum Schalten und die für die einzelnen Gänge erforderlichen Zahnräder trägt. Das andere Ende dieser Welle des Vorgelegegetriebes, auf der die Zahnräder frei drehbar gelagert sind, die mit an der Vorgelegewelle angebrachten Zahnräder ständig in Eingriff sind, ist drehstarr das Sonnenrad des nachgeschalteten Umlaufrädergetriebes angebracht, dessen Umlaufräderträger mit der Abtriebswelle verbunden ist und dessen Zahnkranz wahlweise mit der Abtriebswelle verbindbar oder feststellbar ist, um die Gruppenumschaltung vorzunehmen. Bei einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung dagegen, bei der ebenfalls das Umlaufrädergetriebe an der Abtriebsseite angeordnet und der Umlaufräderträger mit der Abtriebswelle verbunden ist, reicht die Eingangswelle bis in den Bereich des Umlaufrädergetriebes und es ist die die Schaltkupplungen und die Gegenräder zu den Räder der Vorgelegewelle tragende Welle als die Eingangswelle umgebende Hohlwelle ausgebildet. Diese Ausbildung des Getriebes gestattet es, einen Teil des Kraftflusses unmittelbar von der Eingangswelle auf das Umlaufrädergetriebe unter Umgehung des Vorgelegegetriebes zu übertragen. Dadurch wird die vorteilhafte Entlastung des Vorgelegegetriebes in der oberen Ganggruppe in konstruktiv besonders günstiger und raumsparender Weise verwirklicht.

./.

7706003 29.06.78

Es wäre auch möglich, in der üblichen Bauart zu verfahren und parallel zu der Vorgelegewelle eine weitere Nebenwelle vorzusehen, die einen Kraftfluß unter Umgehung des Vorgeleges auf das Umlaufrädergetriebe ermöglicht. Die erfindungsgemäße Ausführungsform mit Hohlwelle baut jedoch mit einem kleineren Querschnitt als mit einer außen vorbeigeführten Welle.

Während bei den bekannten Getrieben das Sonnenrad des nachgeschalteten Umlaufrädergetriebes betrieblich untrennbar mit der die Schaltkupplungen und Gegenräder tragenden Welle verbunden ist, ist bei einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung die Hohlwelle über einen axial verschiebbaren Hohlwellenabschnitt wahlweise mit dem Sonnenrad oder dem Außenkranz des Umlaufrädergetriebes verbindbar. Andererseits ist jedoch das Sonnenrad auch mit der (gegenüber den bekannten Getrieben verlängerten) Eingangswelle verbindbar. Dadurch lassen sich die verschiedenen Kraftflüsse, verzweigt und unverzweigt, in gewünschter Weise leiten.

In bevorzugter Ausgestaltung dieser Ausführungsformen ist das Sonnenrad mit einem Innenklauenkranz versehen, mit dem eine mit der Eingangswelle drehstarre, axial verschiebbare Schiebehülse in Eingriff bringbar ist. Durch Verschieben der Schiebehülse läßt sich also die gewünschte Kupplung des Sonnenrades mit der Eingangswelle herstellen und wieder aufheben. Diese Schaltklauenkupplung wird jeweils nur bei der Gruppenumschaltung,

./.

28.02.77

14

- 8 -

also wesentlich weniger häufig als die Gangumschaltung, betätigt. Da bei bevorzugten Ausführungsformen der Erfindung die Hohlwelle wahlweise mit dem Sonnenrad bzw. mit dem Außenkranz verbindbar ist, sind in bevorzugter weiterer Ausgestaltung der Erfindung das Sonnenrad und der Außenkranz mit gleichartigen Innenklauenkränzen versehen, mit denen ein Außenklauenkranz wahlweise in Eingriff bringbar ist, mit dem der Hohlwellenabschnitt versehen ist. Das Sonnenrad ist also mit zwei Klauenkränzen versehen, so daß es wahlweise mit der Hohlwelle oder der verlängerten Eingangswelle über seine verschiedenen Klauenkränze verbindbar ist. Zur Durchführung der Umschaltungen ist der Hohlwellenabschnitt mit einer Außenringnut zum Eingriff einer Schaltgabel versehen, durch die er axial verschiebbar ist. Dabei ist diese Umschaltung der Verbindung des Hohlwellenabschnittes mit dem Sonnenrad einerseits und dem Außenkranz andererseits in bekannter Weise synchronisiert. Die Schiebemuffe ist an dem Hohlwellenabschnitt angebracht und mit ihm zusammen axial verschiebbar.

Durch die Verwendung einer Hohlwelle ist die Schaltbewegung zum Verbinden des Sonnenrades mit der Eingangswelle bzw. zum Lösen dieser Verbindung nur von der Abtriebsseite aus zu übertragen. Die Abtriebsseite ist jedoch durch den mit dem Umlaufräderträger verbundenen Abtrieb nach außen abgedeckt. Um dennoch eine Betätigungsbewegung übertragen zu können ist bei einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung die Schaltbewegung zum Verbinden des Sonnenrades mit der Eingangswelle bzw. zum Lösen des Sonnenrades von der Eingangswelle

./.

7706003 29.06.78

28.02.77

75

- 9 -

mindestens ein Schaltknebel vorgesehen, der in der Abtriebswelle in radialer Stellung verschwenkbar gelagert ist und der einerseits in eine Ringnut eines außerhalb der Abtriebswelle angeordneten Ringes und andererseits in eine Ringnut eines innerhalb der Abtriebswelle angeordneten Schaltbolzens eingreift, der mit der Schiebehülse zum Herstellen und Lösen der Verbindung zwischen Eingangswelle und Sonnenrad verbunden ist. Bevorzugt sind drei derartige Schaltknebel vorgesehen und in Aussparungen der in diesem Bereich hohl ausgebildeten Abtriebswelle um zur Abtriebswelle tangential Achsen schwenkbar. Da die Abtriebswelle gegen axiales Verschieben gesichert gelagert ist, läßt sich eine zuverlässige Übertragung der Schaltbewegung auf die Schiebehülse in dieser Weise erzielen.

Bei bevorzugten Ausführungsformen dient zum Schalten des Rückwärtsganges und zum Schalten des größten Ganges der oberen Gruppe dieselbe axial verschiebbare Schiebemuffe, die mittels einer Schaltgabel in bekannter Weise verstellbar ist. Diese Schiebemuffe verbindet in der einen Endlage die Hohlwelle mit dem auf der Hohlwelle gelagerten Rad für den Rückwärtsgang und in der anderen Endstellung die Hohlwelle mit der Eingangswelle drehstarr. Durch die Verbindung der Eingangswelle mit der Hohlwelle wird der direkte Gang mit einem Übersetzungsverhältnis 1 hergestellt.

./.

7706003 29.06.78

28.02.77

76

- 10 -

Bei den üblichen Rangegetrieben oder Gruppengetrieben mit Nachschaltgruppe ist das Schaltschema wiederkehrend. Dies bedeutet, daß der unterste Gang in der unteren Gruppe und der unterste Gang in der oberen Gruppe in der gleichen Stellung des Schalthebels eingeschaltet sind und sich diese beiden Schaltstellungen nur durch einen Zusatzhebel "schnell - langsam", der die Nachschaltgruppe schaltet, unterscheiden. Diese Zuordnung zweier jeweils sehr unterschiedlicher Gänge, die sich um die Übersetzung des Nachschaltgetriebes unterscheiden, zu jeweils derselben Stellung des Schalthebels kann zu Fehlschaltungen führen. Es ist daher häufig eine elektronische oder pneumatische oder gemischt elektronisch-pneumatische Schaltsicherung vorhanden. Auch ist es lästig, bei der Umschaltung von der einen Gruppe zur anderen Gruppe noch einen zusätzlichen Schaltvorgang zum Betätigen des Schaltknüppels durchzuführen, weil einerseits der Gang im Vorgelegegetriebe von der kleinsten zur größten Stufe oder umgekehrt und andererseits gleichzeitig das Nachschaltgetriebe geschaltet werden müssen. Bei einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung sind dagegen mit einem einzigen Schalthebel alle Gänge schaltbar und es ist jedem Gang eine bestimmte Stellung des Schalthebels zugeordnet. Das Schaltschema ist also fortlaufend, weshalb ein Verschalten weitgehend ausgeschlossen ist. Es können daher auch elektronische, pneumatische oder elektrisch-pneumatische Schaltsicherungen entfallen, wodurch nicht nur der Aufwand für das erfindungsgemäße Getriebe vermindert sondern auch die durch die zusätzlichen Elemente bedingte

./.

7706003 29.06.78

26.03.77

17

- 11 -

Störanfälligkeit sowie der mit diesen Elementen zwangsläufig verbundene Wartungsaufwand entfallen.

Bei diesen Ausführungsformen der Erfindung ist bevorzugt der mittlere Gang, nämlich der fünfte Gang bei Zehnganggetrieben bzw. der vierte Gang bei Achtganggetrieben, beiden Gruppen gemeinsam und es sind für diesen Gang zwei Stellungen des Schalthebels vorgesehen. Die beiden Stellungen des Schalthebels unterscheiden sich voneinander dadurch, daß einmal die Nachschaltgruppe in Leistungsverzweigung betrieben ist und das andere Mal nicht. Die Übersetzung ist selbstverständlich in beiden Fällen gleich, weil es sich ja um denselben Gang handelt. Von Vorteil ist dabei bei dem erfindungsgemäßen Getriebe, daß der Übergang von der unteren Gruppe zur oberen Gruppe und umgekehrt, also das Umschalten zwischen den beiden Stellungen des mittleren Ganges, unter Last erfolgen kann und dazu auch kein Betätigen der Kupplung nötig ist. Dabei kann diese Schaltung rein mechanisch erfolgen wie auch die Schaltung der anderen Gänge in üblicher Weise rein mechanisch erfolgen kann, wogegen bei bekannten Getrieben die Gruppenumschaltung im allgemeinen elektrisch oder pneumatisch erfolgt und nur die Gänge des Vorgelegegetriebes mechanisch geschaltet werden. Es ist jedoch in prinzipiell gleicher Funktionsweise des Getriebes auch möglich, eine hydraulische Schaltung vorzusehen, die über Lamellenkupplungen schaltet.

./.

7706003 29.06.78

28.03.77

78

- 12 -

Bei einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist im mittleren Gang bei dessen Zuordnung zu der unteren Gruppe das Sonnenrad mit der Eingangswelle verbunden, es steht der Außenkranz fest und es ist die Hohlwelle mit dem Sonnenrad verbunden.

Ebenso ist im mittleren Gang bei dessen Zuordnung zu der oberen Gruppe das Sonnenrad mit der Eingangswelle verbunden, wogegen der Außenkranz mit der Hohlwelle verbunden (und festgehalten) ist. Schließlich ist bei Stellung des mittleren Ganges zwischen oberer und unterer Gruppe das Sonnenrad mit der Eingangswelle verbunden, es steht der Außenkranz fest und es sind die Hohlwelle bzw. die Vorgelegewelle von dem Umlaufrädergetriebe getrennt. Bei einer derartigen Ausgestaltung des Getriebes ergibt sich die gewünschte zweckmäßige Doppellage des mittleren Ganges, wobei zwischen diesen beiden Lagen die Gruppenumschaltung erfolgt.

Das erfindungsgemäße Prinzip läßt sich nicht für alle beliebigen Getriebestufungen zweckmäßig verwirklichen. Eine sehr günstige Ausführungsform ergibt sich dann, wenn bei einem Getriebe mit zehn Gängen und einem Rückwärtsgang die Abstufung bzw. die Gangsprünge etwa gemäß folgender Tabelle sind:

R	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
-12,7	15	8,1	5,33	3,78	2,82	2,1	1,73	1,44	1,2	1
	1,85	1,52	1,41	1,34	1,34	1,21	1,2	1,2	1,2	

./.

7706003 29.06.78

28.06.78

79

- 13 -

Ist dagegen das erfindungsgemäße Prinzip bei einem Getriebe mit acht Gängen und einem Rückwärtsgang verwirklicht, so hat gemäß bevorzugten Ausführungsformen die Abstufung bzw. der Gangsprung Werte gemäß der folgenden Tabelle:

R	1	2	3	4	5	6	7	8
-6,8	10,14	5,63	3,6	2,5	1,83	1,5	1,22	1
	1,85	1,56	1,44	1,37	1,22	1,22	1,22	

Der in dem obigen Beispiel über das Vorgelegegetriebe fließende Anteil beträgt in den ersten vier Gängen 100%, im fünften Gang 0 %, im sechsten Gang 25%, im siebten Gang 39%, im achten Gang 49%, im neunten Gang 57% und im zehnten Gang wieder 0 %. Bei dem Achtganggetriebe dagegen fließen in den ersten drei Gängen über das Vorgelegegetriebe jeweils 100% der Leistung, im vierten und achten Gang 0 %, im fünften Gang 27%, im sechsten Gang 40% und im siebten Gang 52% der Gesamtleistung. Aus diesen Zahlen ergibt sich sehr deutlich die in den oberen Gängen stark reduzierte Belastung des Vorgelegegetriebes. Jeweils im mittleren Gang und im schnellsten Gang der oberen Gruppe ist das Vorgelegegetriebe völlig entlastet. Es erfolgt dann der Kraftfluß allein von der Eingangswelle über das ohnedies relativ hoch belastbare Umlaufrädergetriebe auf den Abtrieb. Die in den beiden oberen Beispielen angegebenen Übersetzung für den mittleren Gang (2,82 bei dem Zehnganggetriebe bzw. 2,5 beim Achtganggetriebe) sind die Übersetzung allein des Umlaufrädergetriebes.

./.

7706003 29.06.78

Weitere Einzelheiten und Ausgestaltungen der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung in der Zeichnung dargestellter Ausführungsbeispiele im Zusammenhang mit den Ansprüchen. Es zeigen in stark vereinfachter und schematisierter Darstellung:

- Fig. 1 einen Längsschnitt durch ein Kraftfahrzeuggetriebe einschließlich Betätigung mit zehn Vorwärtsgängen und einem Rückwärtsgang mit nichtsynchronisiertem Vorgelege und synchronisiert zu schaltendem Umlaufrädergetriebe; in der Darstellung ist der fünfte Gang in Mittelstellung gezeigt,
- Fig. 2a das Schaltschema des Getriebes nach Fig. 1,
- Fig. 2b ein Geschwindigkeitsschaubild des Getriebes nach Fig. 1, (Umlaufrädergetriebe)
- Fig. 3 ein Schemabild des Getriebes nach Fig. 1,
- Fig. 4 in Schemabildern jeweils den Kraftfluß in den Gängen 1 bis 10 und im Rückwärtsgang,
- Fig. 5 ein Schemabild eines hydraulisch zu schaltenden Umlaufrädergetriebes in Verbindung mit einem Achtganggetriebe unter Darstellung des Geschwindigkeitsschaubildes und
- Fig. 6 ein Schemabild eines Zehnganggetriebes, das teils synchronisiert, teils nichtsynchronisiert dargestellt ist und bei dem die Schaltbetätigung und das Schaltschema anders gestaltet sind; bei diesem

./.

26.00.77

27

- 15 -

Getriebe erfolgt die Gruppenschaltung beim Ausrücken des mittleren (fünften) Ganges aus der gezeigten Stellung.

In einem Gehäuse 1 ist ein Vorgelegegetriebe und in einem an das Gehäuse 1 anschließenden Gehäuse 2 ein Umlaufrädergetriebe untergebracht. An der dem Gehäuse 2 abgewandten Stirnseite des Gehäuses 1 ist eine Antriebswelle oder Eingangswelle 3 gelagert, die mittels eines stirnseitig angebrachten Kupplungsflansches 4 mit einem nicht dargestellten Motor verbindbar ist. Die Antriebswelle 3 ist mit einem Zahnrad 5 versehen, das mit einem Zahnrad 6 kämmt, das auf einer Vorgelegewelle 7 drehstarr angebracht ist, die im Gehäuse 1 parallel zur Antriebswelle 3 gelagert ist. Die Antriebswelle 3 erstreckt sich durch das Gehäuse 1 hindurch bis in das Gehäuse 2 hinein. Sie stützt sich im Bereich des dem Kupplungsflansch 4 abgewandten Endes über ein Nadellager 8 innen gegen eine Hohlwelle 9 ab, die ihrerseits in der Nähe des Zahnrades 5 auf der Antriebswelle 3 gelagert ist und deren entgegengesetztes Ende in einer Zwischenwand 10 des Gehäuses 1 gelagert ist. Auf der Hohlwelle 9 sind Zahnräder 11 bis 15 für den Rückwärtsgang bzw. die Gänge I bis IV drehbar gelagert. Die Zahnräder 13 bis 15 kämmen mit auf der Vorgelegewelle 7 drehstarr angebrachten Zahnrädern 16 bis 18. Das Zahnrad 12 kämmt mit einer in die Vorgelegewelle 7 eingearbeitete Verzahnung 19, wogegen das Zahnrad 11 für den Rückwärtsgang über ein in der Zeichnung nur ange-deutetes Richtungsumkehrrrad 20 mit der Verzahnung 19 in Drehverbindung steht. Auf der Antriebswelle 3 ist unmittelbar neben dem Zahnrad 5 ein Kupplungskörper 21

./.

7706003 29.06.78

29.06.78

22

- 16 -

angebracht, dem ein mit dem Zahnrad 11 verbundener Kupplungskörper 22 axial gegenübersteht. Zwischen diesen beiden Kupplungskörpern ist auf der radial nach außen gezogenen Hohlwelle 9 eine Schiebemuffe 23 axial verschiebbar und drehstarr angebracht, durch deren axiales Verschieben in bekannter Weise eine formschlüssige Verbindung entweder von der Antriebswelle 3 mit der Hohlwelle 9 oder von dem Zahnrad 11 mit der Hohlwelle 9 herstellbar ist. In gleicher bekannter Weise sind die Zahnräder 12 und 13 bzw. 14 und 15 mit Kupplungskörpern versehen, die über dazwischen angeordneten Schaltmuffen 24 und 25 in bekannter Weise schaltbar, nämlich mit der Hohlwelle 9 drehstarr verbindbar sind.

Gleichachsig mit der Antriebswelle 3 ist in dem Gehäuse 2 eine Abtriebswelle 26 gelagert, die an ihrer äußeren, freien Stirnseite mit einem Kupplungsflansch 27 zum Anschluß an einen Abtrieb, beispielsweise zum Anschluß einer Gelenkwelle, versehen ist. Die Abtriebswelle 26 ist auf der dem Kupplungsflansch 27 abgewandten Seite glockenförmig gestaltet und bildet in diesem Bereich einen Umlaufräderträger 28, in dem mehrere Achsbolzen 29 befestigt sind, auf denen Umlaufräder 30 drehbar gelagert sind. Die Umlaufräder 30, im allgemeinen drei, kämmen einerseits mit einer Innenverzahnung eines Ringrades oder Außenkranzes 31 und andererseits mit einem Innenrad oder Sonnenrad 32. Der Außenkranz 31 ist von einer Scheibe 33 getragen, die in ihrer Mitte zentral von einem Hohlwellenabschnitt 34 durchdrungen ist, dem ein

./.

7706003 29.06.78

25.03.77

23

- 17 -

Klauenkranz 35 der Scheibe 33 gegenübersteht. Das Sonnenrad 32 ist mit einem gleichartigen Klauenkranz 36 versehen. Der Hohlwellenabschnitt 34 trägt an seinem etwa in der Mittelebene zwischen Sonnenrad 32 und Scheibe 33 befindlichen Endbereich eine wahlweise mit den Klauenkränzen 35 oder 36 über eine übliche Synchronisiervorrichtung in Eingriff bringbare Verzahnung 37, wodurch wahlweise das Sonnenrad 32 oder die Scheibe 33 und damit der Außenkranz 31 mit dem Hohlwellenabschnitt 4 und damit mit der Hohlwelle 9 drehstarr verbindbar sind, weil der Hohlwellenabschnitt 34 drehstarr und axial verschiebbar in eine Innenverzahnung an dem dem Umlaufrädergetriebe zugewandten Ende der Hohlwelle 9 eingreift. Die axiale Verschiebung des Hohlwellenabschnittes 34 erfolgt über eine Schaltgabel 38, die in eine Ringnut des Hohlwellenabschnittes 34 eingreift und die axial verschiebbar ist.

Das Sonnenrad 32 ist mit einem weiteren Klauenkranz 39 versehen, der mit einer Verzahnung einer Schiebehülse 40 in Eingriff bringbar ist, die andererseits mit dem benachbarten Ende der Antriebswelle 3 drehstarr und axial verschiebbar verbunden ist. Zur axialen Verschiebung und damit zum Herstellen bzw. Lösen der Verbindung zwischen Antriebswelle 3 und Sonnenrad 32 mittels der Schiebehülse 40 greift an dieser ein Schaltbolzen 41 an, der in einer coaxialen Bohrung der Abtriebswelle 26 längsverschiebbar geführt ist.

./.

7706003 29.06.78

In eine Ringnut 42 des Schaltbolzens 41 greifen, am Umfang verteilt, drei Schaltknebel 43 ein, die in radialen Aussparungen der Antriebswelle 26 um tangentielle Achsen gelagert sind und deren radial äußeres Ende in eine Ringnut eines Schaltringes 44 eingreift, der mittels einer Schaltgabel 45 axial verschiebbar ist. Durch Verschieben der Schaltgabel 45 wird der Schaltknebel 43 gekippt und bewegt entsprechend den Schaltbolzen 41 und damit die Schiebehülse 40 in axialer Richtung, wodurch eine formschlüssige Verbindung zwischen Antriebswelle 3 und Sonnenrad 32 herstellbar bzw. lösbar ist.

In einer Ausformung 46 des Gehäuses 1 ist eine Schaltwelle 47 begrenzt drehbar und axial verschiebbar gelagert, die mit einem seitlichen Betätigungskopf 48 versehen ist, der je nach axialer Stellung der Schaltwelle 47 in jeweils einen von mehreren Betätigungshebeln 49 eingreift. Dadurch ist je nach axialer Stellung der Schaltwelle 47 der in Eingriff mit dem Betätigungskopf 48 befindliche Betätigungshebel 49 in axialer Richtung verschiebbar, wodurch in bekannter Weise über Schaltgabeln 50 bis 53 die Schiebemuffe 23 bzw. die Schaltmuffen 24 und 25 betätigbar sind. Die Schaltgabel 52 betätigt einen Zahnkranzabschnitt 54, der axial verschiebbar aber gegen Drehen gesichert in der Zwischenwand 10 des Gehäuses 1 geführt ist und der in Eingriff mit einer Klauenverzahnung 55 des Außenkranzes 31 bringbar ist, wodurch der Außenkranz 31 des Umlaufrädergetriebes feststellbar ist. Ferner werden in

./.

nicht näher dargestellter Weise die Schaltgabel 38 und 45 ebenfalls von der Schaltwelle 47 betätigt. Das Betätigungsschema entspricht dabei der Darstellung gemäß Fig. 2a aus dem ersichtlich ist, daß in der mittleren Drehlage der Schaltwelle 47 jeweils die Neutralstellung, in der einen Winkellage der Rückwärtsgang und die Gänge 2, 4, 7 und 9 und in der anderen Winkellage die Gänge 1, 3, 6, 8 und 10 eingeschaltet sind. Der fünfte Gang ist beiden Winkellagen zugeordnet.

Der Schaltvorgang innerhalb der Gruppen, also erster bis fünfter Gang bzw. fünfter bis zehnter Gang erfolgt in der üblichen Weise durch Betätigung der Schaltgabeln 50, 51 bzw. 53. Vom ersten bis vierten Gang und auch im Rückwärtsgang verläuft der Kraftfluß von der Eingangswelle über die Zahnräder 5, 6 und eines der Zahnradpaare 12, 19 oder 13, 16 oder 14, 17 oder 15, 18 zur Hohlwelle 9. Von der Hohlwelle 9 verläuft der Kraftfluß über den Hohlwellenabschnitt 34 (der durch die Schaltgabel 38 in Richtung auf die Abtriebswelle 26 verschoben ist) zum Sonnenrad 32, von wo er über die Umlaufräder 30 auf den Umlaufräderträger 28 und damit auf die Abtriebswelle 26 übertragen wird. Der Außenkranz 31 ist durch den Zahnkranzabschnitt 54 festgehalten.

Beim Umschalten vom vierten Gang in den fünften Gang werden die Schaltgabeln 38 und 45 verschoben, Dadurch wird der Kraftfluß von der Hohlwelle 9 zum Sonnenrad 32 unterbrochen und es wird andererseits durch Einrücken der Schiebehülse 40 der Kraftfluß von der Eingangswelle 3 unmittelbar über die Schiebehülse 40 auf das Sonnenrad 32 und

./.

weiter wie zuvor übertragen. Das Vorgelegegetriebe ist an der Übertragung des Kraftflusses nicht beteiligt.

Wird nun der nicht dargestellte Ganghebel in die zweite Position für den fünften Gang (vgl. Schalt-schema) bewegt, so wird dadurch die Gruppenumschaltung vorgenommen. Bei diesem Vorgang wird durch Bewegen der Schaltgabel 38 vom Umlaufrädergetriebe weg eine Drehverbindung von der Hohlwelle 9 über den Hohlwellenabschnitt 34 zur Scheibe 33 und damit zum Außenkranz 31 hergestellt. Der Kraftfluß verläuft weiterhin von der Eingangswelle über das Sonnenrad zur Abtriebswelle. Wird dann anschließend in den sechsten Gang umgeschaltet, so wird durch Verschieben des Zahnkranzabschnittes 54 mittels der Schaltgabel 52 der Außenkranz 31 gelöst, so daß er mit der Hohlwelle umlaufen kann. Das Sonnenrad ist weiter in kraftschlüssiger Verbindung mit der Eingangswelle; außerdem wird durch gleichzeitiges Betätigen der Schaltgabel 51 der erste Gang des Vorgelegegetriebes 12, 19 eingerückt. Dadurch wird eine Leistungsverzweigung erreicht, weil ein Teil der Leistung über die Vorgelegewelle an den Außenkranz und ein anderer Teil der Leistung über die Eingangswelle an das Sonnenrad geführt wird. Die beiden Leistungszweige werden über die Umlaufräder und den Umlaufräderträger wieder summiert und der Abtriebswelle 26 zugeführt. Durch Umschalten in die höheren Gänge wird das Verhältnis der Leistungsverzweigung ebenso wie die Abtriebsdrehzahl beeinflusst.

./.

26.02.77

27

- 21 -

Fig. 2a zeigt das Schaltschema und Fig. 2b ein Geschwindigkeitsschaubild des in Fig. 1 dargestellten Getriebes. Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über die Übersetzungsverhältnisse, Getriebesprünge und Schaltzustände bzw. Schaltmittelstellungen in den verschiedenen Gangstufen:

		Schaltgetriebe in unterer Gruppe					ohne Sch.-Getr.	Schaltgetriebe in oberer Gruppe				
Umlauf-Getr.	Sonne	mit E an Hohlwelle					mit	F an Eingangswelle				
	Außenkr.	mit D fest am Gehäuse						mit E an Hohlwelle				
Schalt-Getr.	Mittel	A	B		C		/	B		C		A
	ein	r	I	II	III	IV	/	I	II	III	IV	dir.
Gang		R.	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
i		-12,7	15	8,1	5,33	3,78	2,82	2,1	1,73	1,44	1,2	1
Sprung			1,85	1,52	1,41	1,34	1,34	1,21	1,2	1,2	1,2	

Zur besseren Übersicht ist das in Fig. 1 im Schnitt dargestellte Getriebe in Fig. 3 in einer Schemadarstellung in derselben Schaltstellung gezeigt.

Fig. 4 zeigt zwölfmal das Schemabild nach Fig. 3 in verkleinerter Darstellung, wobei der Kraftfluß in den einzelnen Gängen durch verstärkte Linien wiedergegeben ist.

./.

7706003 29.06.78

Mit N_z ist der Prozentsatz des Kraftflusses angegeben, der über das Vorgelegegetriebe fließt. Die römischen Ziffern geben jeweils die Schaltstufe des Vorgelegegetriebes an. Mit i ist die jeweils erzielte Gesamtübersetzung zwischen Eingangswelle 3 und Abtriebswelle 26 bezeichnet.

In Fig. 5 ist das Schema eines Getriebes mit acht Vorwärtsgängen und einem Rückwärtsgang angegeben, bei dem jedoch das Umlaufrädergetriebe mittels hydraulischer Stellglieder geschaltet wird, die Lamellenkupplungen betätigen. Dabei kann das vorgeschaltete Schaltgetriebe als Vorgelege- oder als Umlaufrädergetriebe ausgebildet sein.

Eine Lamellenkupplung 56 ist zwischen der Antriebswelle 3 und dem Sonnenrad 32 vorgesehen. Die Hohlwelle 9 ist mittels einer Lamellenkupplung 57 mit dem Sonnenrad 32 oder mittels einer Lamellenkupplung 58 wahlweise mit dem Außenkranz 31 des Umlaufrädergetriebes verbindbar. Außerdem ist der Außenkranz 31 mittels einer weiteren Lamellenkupplung 59 feststellbar. Der Umlaufräderträger 28 ist wiederum starr mit der Abtriebswelle 26 verbunden. In Fig. 5 ist gleichzeitig noch das Geschwindigkeitsschaubild für dieses Getriebe angegeben. Dick ausgezogen sind die Teile, die in den Kraftfluß eingeschaltet sind; dargestellt ist die Schaltung im mittleren, also dem vierten Gang eines Achtganggetriebes, bei dem das Vorschaltgetriebe am Kraftfluß nicht beteiligt ist sondern der direkte Gang eingelegt ist, bei dem der Kraftfluß von der Eingangswelle 3 über die Lamellenkupplung 56, das Sonnenrad 32

./.

28.02.78

24

- 23 -

auf den Umlaufräderträger 28 und damit die Abtriebswelle 26 erfolgt, wogegen sich der Außenkranz 31 über die eingerückte Lamellenkupplung 59 gegen das Gehäuse abstützt.

In Fig. 6 ist nochmals eine andere Ausführungsform eines Getriebes mit zehn Vorwärtsgängen und einem Rückwärtsgang im Schema dargestellt, wobei in der oberen Hälfte eine synchronisierte Ausführung gezeigt ist und in der unteren Hälfte eine mittels Klauenkupplungen schaltbare Vorgelegeausführung dargestellt ist. Das ebenfalls dargestellte Schaltschema zeigt, daß die beiden Gruppen hinsichtlich der Schalthebelstellung zueinander versetzt sind, wobei der fünfte Gang als mittlere Gang den Übergang zwischen den beiden Gruppen bildet. Beim Schalten aus dem fünften in den sechsten Gang wird durch Bewegen einer Schaltgabel 60 die Verbindung zwischen dem Außenkranz 31 und dem Gehäuse gelöst und die Verbindung von dem Außenkranz 31 mit der Hohlwelle 9 hergestellt. Bei der Umschaltung vom vierten in den fünften Gang dagegen war durch Betätigen einer Schaltgabel 61 das Sonnenrad von der Hohlwelle 9 gelöst und mit der Eingangswelle 3 verbunden worden.

Es ist also bei diesem Ausführungsbeispiel bis zum vierten Gang das Sonnenrad 32 mit der Hohlwelle 9 verbunden, wogegen der Außenkranz 31 feststeht. In der oberen Gruppe, in den Gängen 6 bis 10 ist dagegen der Außenkranz 31 mit der Hohlwelle 9 verbunden und es ist das Sonnenrad 32 mit der Eingangswelle 3 verbunden,

./.

7706003 29.06.78

um die gewünschte summierende Leistungsverzweigung zu erzielen. In dem mittleren Gang, dem fünften Gang ist der Außenkranz feststehend und das Sonnenrad 32 mit der Antriebswelle 3 verbunden. Die Gangstufungen und Gangsprünge können gleich sein wie die gemäß dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 1.

Es versteht sich, daß die Erfindung nicht auf die dargestellten Ausführungsbeispiele beschränkt ist, sondern Abweichungen davon möglich sind, ohne den Rahmen der Erfindung zu verlassen. Insbesondere können einzelne der Erfindungsmerkmale für sich oder zu mehreren kombiniert Anwendung finden.

Beispielsweise können dazu elektrische oder hydraulische Steuerelemente verwendet sein. Dies ist besonders dann zweckmäßig, wenn das vorgeschaltete Getriebe als mehrstufiges Umlaufrädergetriebe ausgebildet ist. In diesem Fall ist es dann ferner zweckmäßig, auch die Umschaltung der Verbindung der Abtriebswelle mit dem Umlaufräderträger bzw. dem Außenkranz in gleicher Weise mittels Lamellenkupplungen zu verwirklichen. Man erhält auf diese Weise Getriebe, die selbsttätig arbeiten können. Bei bevorzugten Ausführungsformen der Erfindung ist jedoch eine mechanische Schaltung vorgesehen, wobei der Schalthebel für jeden Gang eine eigene Stellung aufweist.

./.

1. Als Gruppengetriebe ausgebildetes und ein Schaltgetriebe und ein nachgeschaltetes Umlaufrädergetriebe umfassendes Kraftfahrzeugschaltgetriebe, insbesondere für schwere Nutzfahrzeuge, bei dem das Umlaufrädergetriebe in der unteren Ganggruppe mit konstanter Übersetzung den vollen Kraftfluß überträgt, dadurch gekennzeichnet, daß in der oberen Ganggruppe (Gänge 6 bis 10 bzw. 5 bis 8) das Umlaufrädergetriebe (28, 31, 32) mit den anderen Getriebeteilen zur summierenden Leistungsverzweigung verbunden ist.
2. Getriebe nach Anspruch 1, bei dem der Außenkranz des Umlaufrädergetriebes in der unteren Ganggruppe feststeht und der Umlaufräderträger mit dem Abtrieb verbunden ist, dadurch gekennzeichnet, daß in der oberen Ganggruppe der Kraftfluß von der Eingangswelle (3) teils über das Vorgelegegetriebe auf den Außenkranz (31) und teils von der Eingangswelle (3) auf das Sonnenrad (32) geführt ist und die Summierung am Umlaufräderträger (28) erfolgt.
3. Getriebe nach Anspruch 1 oder 2, mit einem an der Abtriebsseite angeordneten Umlaufrädergetriebe, dadurch gekennzeichnet, daß die Eingangswelle (3) bis in den Bereich des Umlaufrädergetriebes reicht, und daß die die Schaltkupplungen (23 bis 25) und die Gegenräder (12 bis 15) zu den Rädern (16 bis 19) der Vorgelegewelle (7) tragende Welle als die Eingangswelle (3) umgebende Hohlwelle (9) ausgebildet ist.

./.

7706003 29.06.78

28.02.77

3

- 26 -

4. Getriebe nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Hohlwelle (9) über einen axial verschiebbaren Hohlwellenabschnitt (34) wahlweise mit dem Sonnenrad (32) oder dem Außenkranz (31) des Umlaufrädergetriebes verbindbar ist.
5. Getriebe nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Sonnenrad (32) mit der Eingangswelle (3) verbindbar ist.
6. Getriebe nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Sonnenrad (32) mit einem Innenklauenkranz (39) versehen ist, mit dem eine mit der Eingangswelle (3) drehstarr aber axial verschiebbare Schiebehülse (40) in Eingriff bringbar ist.
7. Getriebe nach einem der Ansprüche 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Sonnenrad (32) und der Außenkranz (31) mit gleichartigen Innenklauenkränzen (35 bzw. 36) versehen sind, mit denen ein Außenklauenkranz (37) wahlweise in Eingriff bringbar ist, mit dem der Hohlwellenabschnitt (34) versehen ist.
8. Getriebe nach einem der Ansprüche 4 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Hohlwellenabschnitt (34) mit einer Außenringnut zum Eingriff einer Schaltgabel (38) versehen ist.
9. Getriebe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Umschaltung des Kraftflusses von der Hohlwelle (9) zum Außenkranz (31) bzw. zum Sonnenrad (32) mit einer Synchronisierung versehen ist.

./.

7706003 29.06.78

26.02.77

4

- 27 -

10. Getriebe nach einem der Ansprüche 2 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Schaltbewegung zum Verbinden des Sonnenrades (32) mit der Eingangswelle (3) bzw. zum Lösen des Sonnenrades von der Eingangswelle mittels mindestens eines Schaltknebels (43) erfolgt, der in der Abtriebswelle (26) in radialer Stellung verschwenkbar gelagert ist und einerseits in eine Ringnut eines außerhalb der Abtriebswelle (26) angeordneten Ringes (44) und andererseits in eine Ringnut eines innerhalb der Abtriebswelle (26) angeordneten Schaltbolzens (41) eingreift, der mit der Schiebeshülse (40) verbunden ist.
11. Getriebe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß mittels einer Schaltgabel (50) eine Schiebemuffe (23) axial verschiebbar ist, die in der einen Endlage die Hohlwelle (9) mit dem auf der Hohlwelle gelagerten Rad (11) für den Rückwärtsgang und in der anderen Endstellung die Hohlwelle (9) mit der Eingangswelle (3) drehstarr verbindet.
12. Getriebe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß mit einem einzigen Schalthebel alle Gänge schaltbar sind und jeder Stellung des Schalthebels ein einziger Gang zugeordnet ist.
13. Getriebe nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß der mittlere Gang, nämlich der fünfte Gang bei Zehnganggetrieben bzw. der vierte Gang bei Achtganggetrieben beiden Gruppen gemeinsam ist und für diesen Gang ggf. zwei Stellungen des Schalthebels vorgesehen sind.

./.

7706003 29.06.78

28.02.77

5

- 28 -

14. Getriebe nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß im mittleren Gang bei dessen Zuordnung zu der unteren Gruppe das Sonnenrad (32) mit der Eingangswelle (3) verbunden ist, der Außenkranz (31) feststeht und die Hohlwelle (9) mit dem Sonnenrad (32) verbunden ist.

15. Getriebe nach Anspruch 13 und 14, dadurch gekennzeichnet, daß im mittleren Gang bei dessen Zuordnung zu der oberen Gruppe das Sonnenrad mit der Eingangswelle und der (festgehaltene) Außenkranz (31) mit der Hohlwelle (9) verbunden ist.

16. Getriebe nach den Ansprüchen 13 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß bei Stellung des mittleren Ganges zwischen unterer und oberer Gruppe das Sonnenrad (32) mit der Eingangswelle (3) verbunden ist, der Außenkranz (31) feststeht und die Hohlwelle (9) bzw. die Vorgelegewelle (7) von dem Umlaufrädergetriebe getrennt sind.

17. Getriebe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß es mit zehn Gängen und einem Rückwärtsgang versehen ist und eine Abstufung gemäß folgender Tabelle aufweist:

R	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
-12,7	15	8,1	5,33	3,78	2,82	2,1	1,73	1,44	1,2	1
	1,85	1,52	1,41	1,34	1,34	1,21	1,2	1,2	1,2	

18. Getriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 16 mit acht Gängen und einem Rückwärtsgang, dadurch gekennzeichnet,

./.

7706003 29.06.78

28.02.77

6

- 29 -

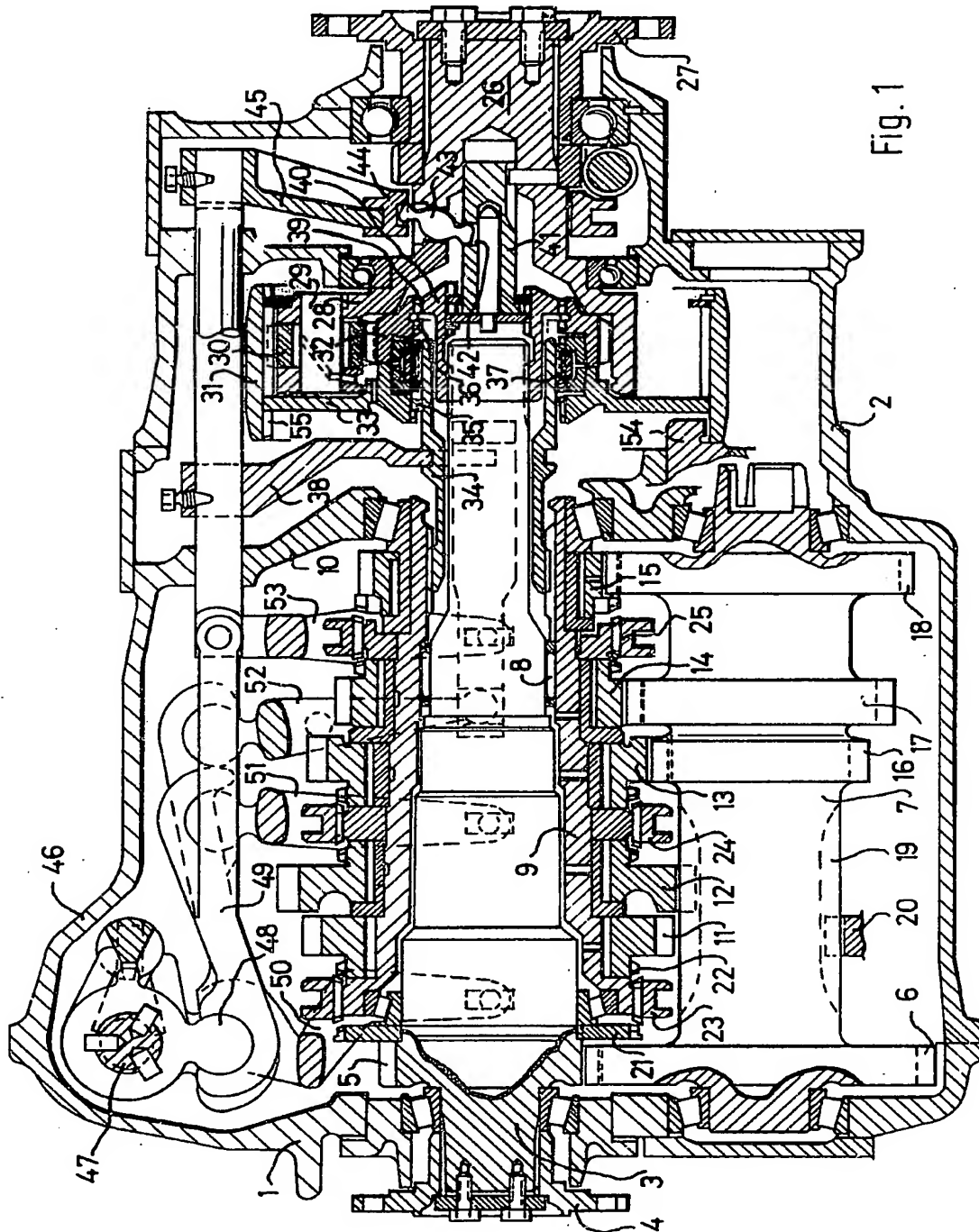
daß es etwa folgende Abstufung aufweist:

R	1	2	3	4	5	6	7	8
-6,8	10,14	5,63	3,6	2,5	1,83	1,5	1,22	1
	1,85	1,56	1,44	1,37	1,22	1,22	1,22	

7706003 29.06.78

28.02.77

37



28.03.77

22

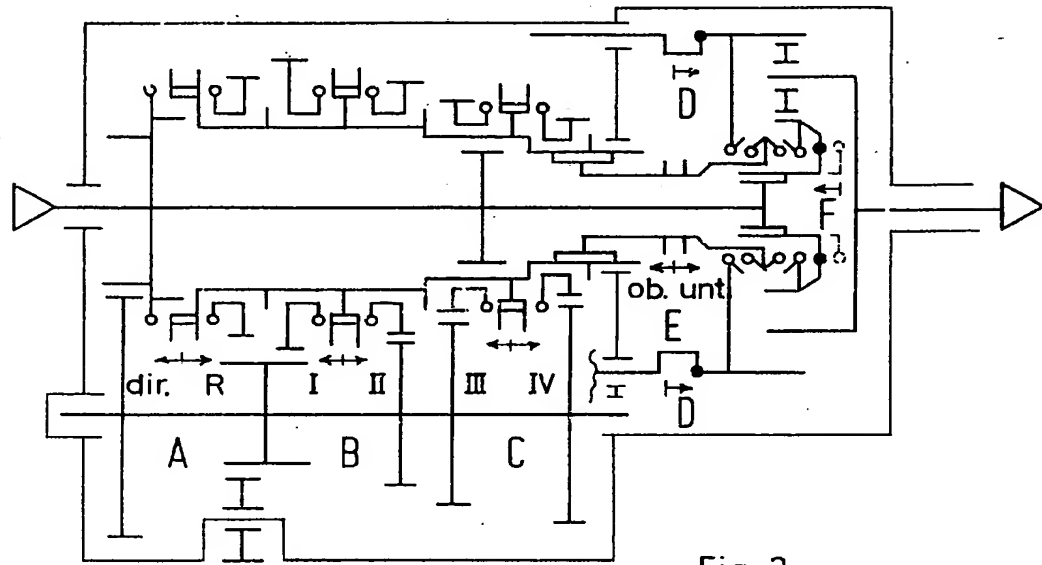


Fig. 3

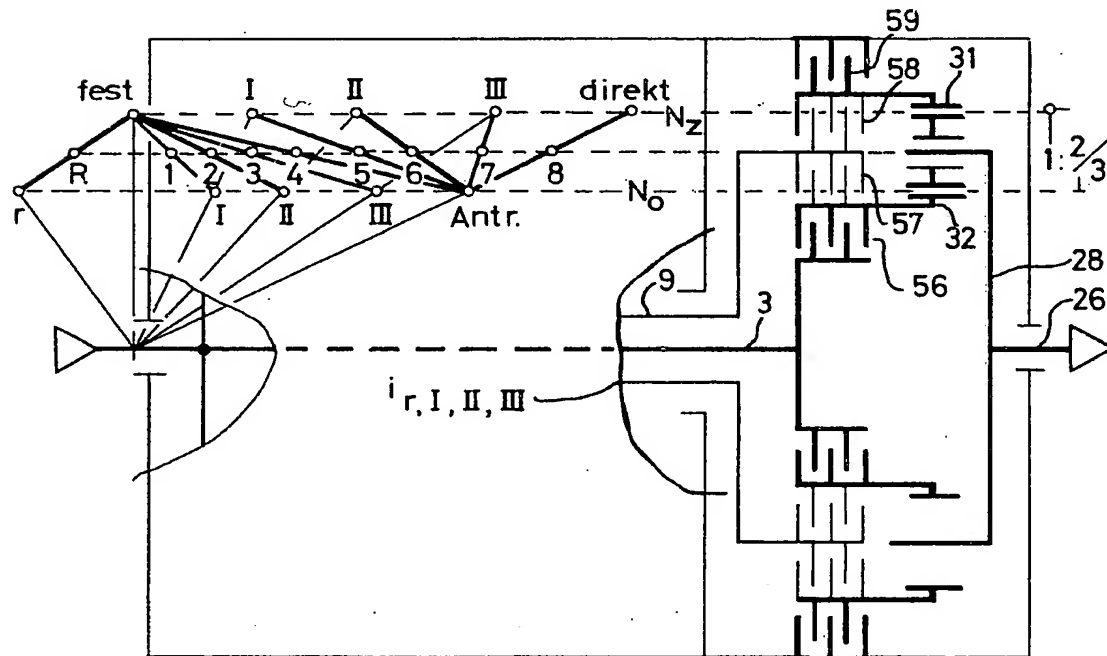
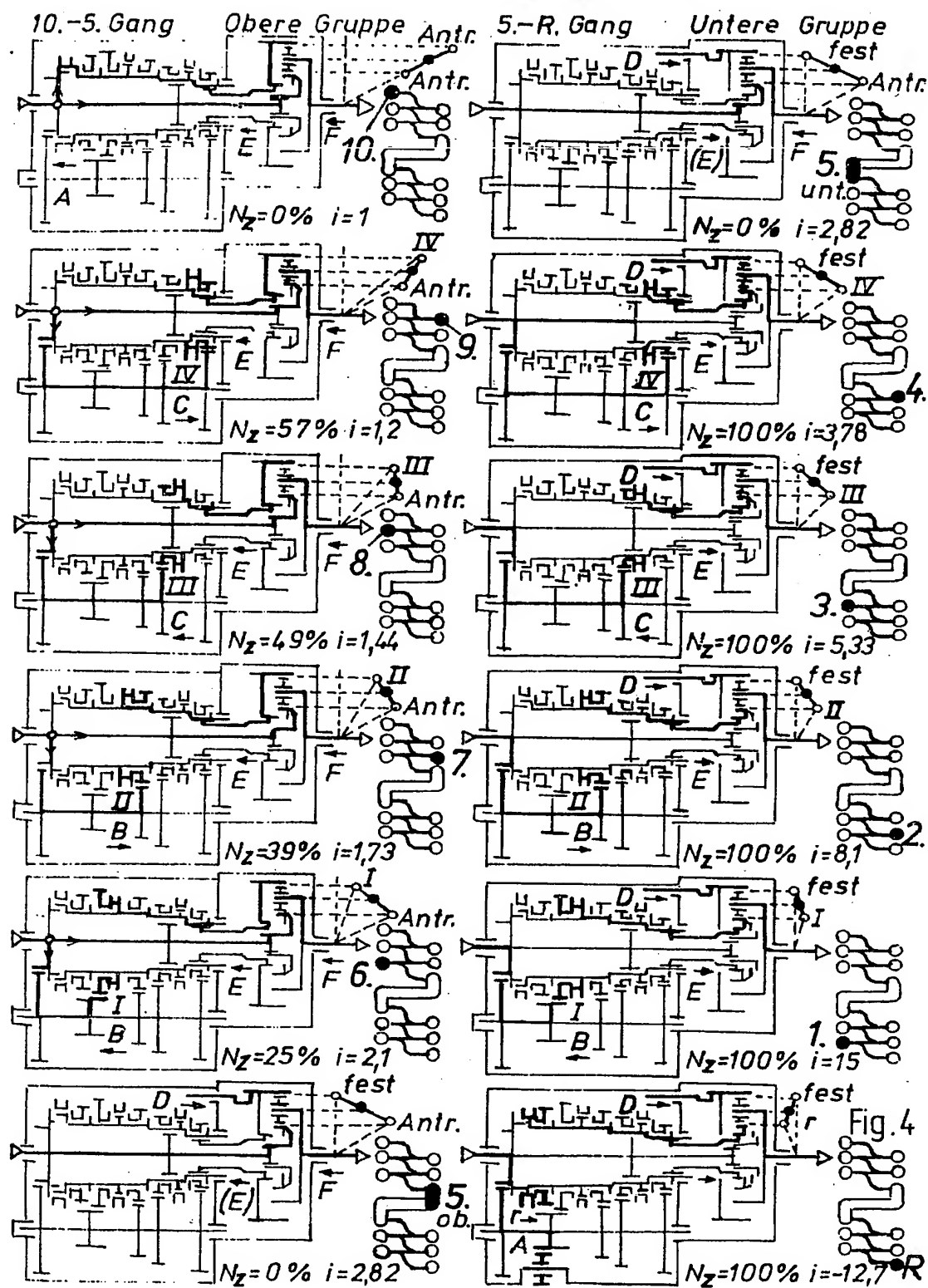


Fig. 5

20.02.78

34



28.02.77

35

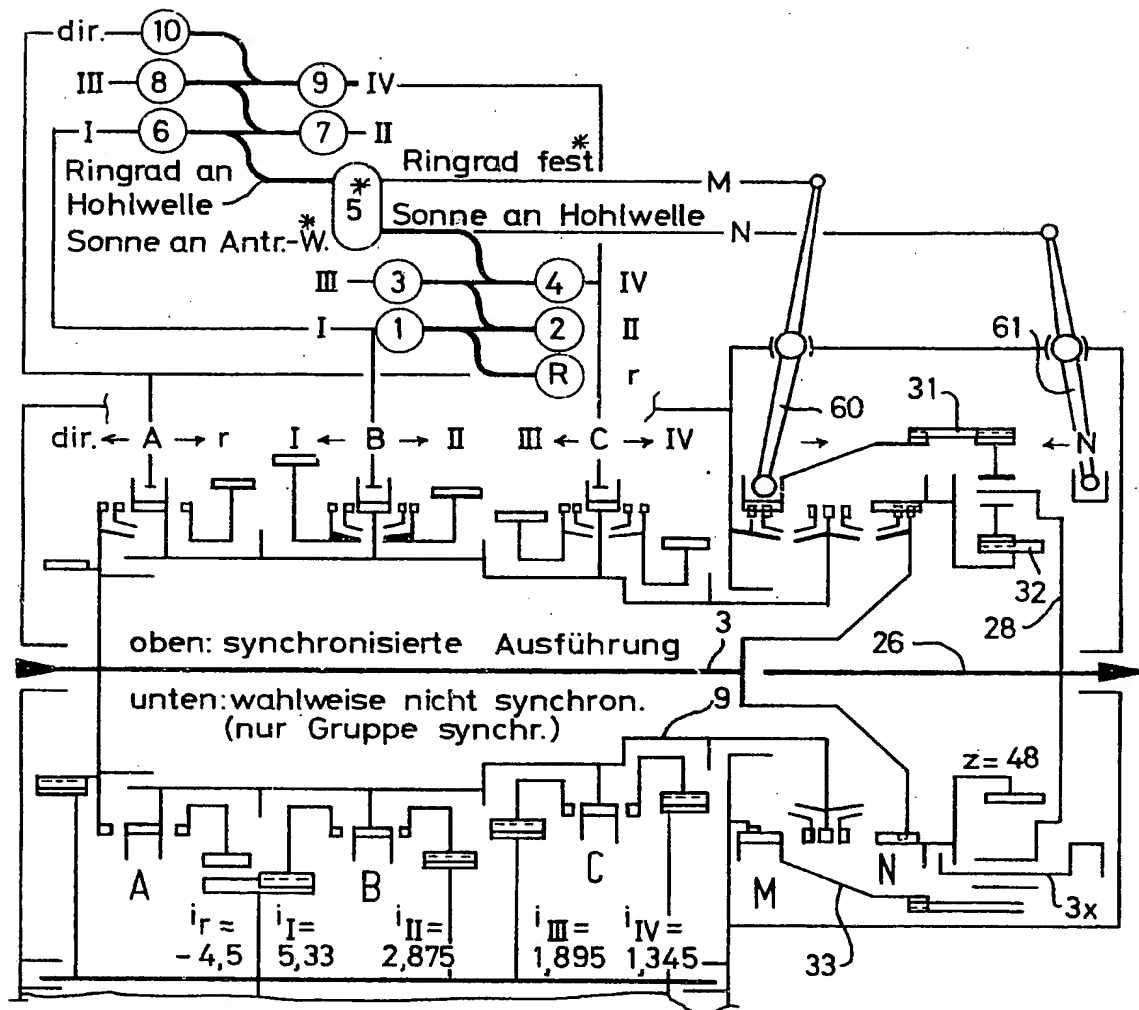


Fig.6

